



中华人民共和国国家标准

GB/T 38206.1—2019

气动元件可靠性评估方法 第 1 部分：一般程序

**Methods to assess the reliability of pneumatic components—
Part 1: General procedures**

[ISO 19973-1:2015, Pneumatic fluid power—Assessment of
component reliability by testing—Part 1: General procedures, MOD]

2019-10-18 发布

2020-05-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 符号和计量单位	2
5 可靠性概述	3
6 试验策划	3
7 统计分析	4
8 试验条件	4
9 样本数和选择准则	5
10 试验终止	5
11 由试验数据评估可靠性特征	5
12 测试报告	7
13 标注说明	7
附录 A (资料性附录) 处理试验数据中的异常值	8
附录 B (规范性附录) 终止寿命的确定	14
附录 C (资料性附录) 泄漏量阈值的确定	18
附录 D (资料性附录) 在规定可靠度和单侧置信度下的最小寿命验证	23
附录 E (资料性附录) 无搁置元件的截尾试验数据的估算程序	27
附录 F (资料性附录) 有搁置单元的截尾试验数据的估算程序	29
附录 G (资料性附录) 试验结果的示例	32
参考文献	37

前 言

GB/T 38206《气动元件可靠性评估方法》分为 5 个部分：

- 第 1 部分：一般程序；
- 第 2 部分：换向阀；
- 第 3 部分：带活塞杆的气缸；
- 第 4 部分：调压阀；
- 第 5 部分：止回阀、梭阀、双压阀(与阀)、单向节流阀及快排阀。

本部分为 GB/T 38206 的第 1 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分使用重新起草法修改采用 ISO 19973-1:2015《气压传动 元件可靠性的试验评价 第 1 部分：一般程序》。

本部分与 ISO 19973-1:2015 的技术性差异及其原因如下：

——关于规范性引用文件，本部分做了具有技术性差异的调整，以适应我国的技术条件，调整的情况集中反映在第 2 章“规范性引用文件”中，具体调整如下：

- 用等同采用国际标准的 GB/T 2900.13 代替了 IEC 60050-191(见第 3 章)；
- 用等同采用国际标准的 GB/T 3358.1 代替了 ISO 3534-1(见第 3 章)；
- 用等同采用国际标准的 GB/T 17446 代替了 ISO 5598(见第 3 章)。

——修改了部分术语和定义(见 3.2、3.5、3.7、3.8 和 3.11)。

本部分还做了下列编辑性修改：

——将标准名称改为《气动元件可靠性评估方法 第 1 部分：一般程序》；

——将量的名称改为量的符号[见式(A.3)、式(A.5)]。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国液压气动标准化技术委员会(SAC/TC 3)归口。

本部分起草单位：国家气动产品质量监督检验中心、无锡气动技术研究所有限公司、宁波星箭航天机械有限公司、北京航空航天大学、上海交通大学、浙江亿日气动科技有限公司、宁波佳尔灵气动机械有限公司、星宇电子(宁波)有限公司、宁波利达气动成套有限公司、乐清市恒一气动有限公司、宁波市华益气动工程有限公司、浙江星辰气动有限公司。

本部分主要起草人：路波、任志胜、杨燧然、高泽普、石岩、叶骞、任车利、单军波、曹建波、夏家永、朱乐飞、蒋浩狄、钱存良。

引 言

在气动系统中,通过回路中的压缩空气来传递和控制能量。气动系统由多种元件组成,是机器和设备的重要组成部分。高可靠性的机器和设备又是高效、经济生产的重要保证。

因此,生产者有必要了解设备中气动元件的可靠性。通过试验掌握了元件的可靠性特征,生产者就能够建立系统模型并对服务间隔期、备件库存以及产品优化等方面作出决策。

确定元件的可靠性主要有三个阶段:

- a) 初步设计分析:有限元分析(FEA)、失效模式与后果分析(FMEA);
- b) 实验室试验和可靠性模型建立:失效的物理机理、可靠性预测、产前评估;
- c) 现场数据收集:维修报告、质量分析报告。

在元件寿命期内每一阶段都有应用。初步设计分析有利于识别可能的失效模式并消除引起失效的因素或减小失效对可靠性的影响。在试样阶段,在实验室进行可靠性试验并确定初始可靠性。在整个生产过程都需对元件进行可靠性试验。在元件应用阶段,可收集现场的失效数据。

具体的元件试验程序及其他事项见 GB/T 38206 的第 2 部分~第 5 部分。

气动元件可靠性评估方法

第 1 部分：一般程序

1 范围

GB/T 38206 的本部分规定了用于评定气动元件可靠性的一般程序、一般试验条件、计算方法、数据评估方法以及测试报告的编写要求。这些程序和方法与元件的类型和设计本身无关。

注 1:元件的使用寿命受诸多变量的影响,因此需要通过统计分析来说明试验结果。

本部分适用于气动元件无维修条件下的首次失效。

注 2:首次失效出现异常值时的处理方法参见附录 A。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 2900.13 电工术语 可信性与服务质量 (GB/T 2900.13—2008, IEC 60050-191:1990, IDT)

GB/T 3358.1 统计学词汇及符号 第 1 部分:一般统计术语与用于概率的术语 (GB/T 3358.1—2009, ISO 3534-1:2006, IDT)

GB/T 17446 流体传动系统及元件 词汇 (GB/T 17446—2012, ISO 5598:2008, IDT)

ISO 6358(所有部分) 气压传动 使用可压缩流体的元件的流量特性测定 (Pneumatic fluid power—Determination of flow-rate characteristics of components using compressible fluids)

ISO 80000-1 量和单位 第 1 部分:总则 (Quantities and units—Part 1: General)

3 术语和定义

GB/T 2900.13、GB/T 3358.1 和 GB/T 17446 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。为了便于使用,以下重复列出了 GB/T 2900.13、GB/T 3358.1 中的一些术语和定义。

3.1

突变失效 catastrophic failure

使产品完全不能完成所有要求功能的突然失效。

[GB/T 2900.13—2008, 定义 191-04-12]

3.2

置信度 confidence level

反映了在同一条件下大量重复随机抽样中,置信区间包含参数真值的比例。

注: GB/T 3358.1 给出了有关此术语和定义的注释。

3.3

置信界限 confidence limit

双侧置信区间的界限,或单侧置信区间的界限。

注: GB/T 3358.1 给出了有关此术语和定义的注释。